

Modalidade do trabalho: Relatório Técnico-científico

ESTUDO DO POTENCIAL ENERGÉTICO DO ATERRO SANITÁRIO DE OSÓRIO¹

Douglas Schreiner Kirsten², Jordana Antunes³, Mauro Rodrigues⁴.

¹ Relato de estudo de caso

² Aluno do Curso de Engenharia Elétrica UNIJUÍ

³ Aluno do Curso de Engenharia Civil UNIJUÍ

⁴ Professor do Curso de Engenharia Elétrica UNIJUÍ

RESUMO

O acelerado crescimento populacional aliado à intensificação das atividades humanas nos últimos anos tem acarretado um grande aumento na geração de resíduos sólidos urbanos, que quando depositados em locais apropriados como aterros sanitários são considerados potenciais produtores de biogás. Tendo em vista esta produção o presente estudo visa analisar o potencial energético desperdiçado até o ano de 2016 e o de possível aproveitamento futuro no aterro sanitário na cidade de Osório.

INTRODUÇÃO

Motivo de grande preocupação em todo o mundo, o acelerado e contínuo aumento na produção de resíduos aliado a sua correta disposição final tem sido motivo de intensos debates. Segundo Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2014), os aterros sanitários são o método de destinação final de resíduos mais utilizados no Brasil, tendo um recebimento médio diário de aproximadamente 114.000 toneladas de resíduos. Esta destinação final em local adequado (aterro sanitário) é de suma importância, tendo em vista que, se descartados de maneira inadequada, os resíduos sólidos urbanos possuem um grande potencial de poluição.

Segundo Associação Brasileira de Normas técnicas (1992), os aterros sanitários podem ser definidos como técnicas de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar a menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível. Se projetados de maneira correta, os aterros tem a capacidade de utilização energética do biogás liberado pelos resíduos ali depositados.

Conforme Ministério de Minas e Energia (2008), o biogás é definido como um tipo de mistura gasosa de dióxido de carbono e metano, semelhante ao gás natural mas com menor poder calorífico, produzido naturalmente em meio anaeróbico pela ação de bactérias em matérias orgânicas, que são fermentadas dentro de determinados limites de temperatura, teor de umidade e acidez.

Tendo um correto manejo, estes gases possuem um significativo potencial energético, ainda muito pouco explorado no Brasil. Este estudo tem como objetivo demonstrar o potencial energético presente no aterro sanitário da cidade de Osório - Rio Grande do Sul. Por ser um aterro com encerramento das atividades previsto para 2019, será demonstrada a relação entre o potencial energético desperdiçado ao longo dos anos de emissões de gases para atmosfera sem correto aproveitamento e as emissões futuras ainda passíveis de serem aproveitadas, apresentando o quanto desde potencial foi perdido.

DETALHAMENTO TEÓRICO

Através de uma detalhada revisão bibliográfica relacionada aos diferentes métodos para estimar a produção de biogás em aterros sanitários e a partir de dados fornecidos pela empresa responsável

Modalidade do trabalho: Relatório Técnico-científico

pela operação do aterro sanitário de Osório, serão apresentados neste estudo dados relativos tanto a produção de biogás como o potencial energético presente no aterro em estudo.

ANALISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Localizado na Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, a cidade de Osório até o ano de 2008 possuía apenas um lixão a céu aberto, onde não atendia as condições adequadas para manejo final de resíduos. A partir de 2008 foram feitas reformas para implantação de um aterro sanitário na qual atendesse todos os requisitos necessários para correta destinação final de resíduos com data de fechamento prevista para 2018. O aterro possui uma área total de 130.000 m², onde destes 20.000 m² são de área construída.

Para quantificar o potencial energético do aterro sanitário de Osório, a empresa responsável pela operação do aterro sanitário informou que entre os anos de 2008 à 2015 foram depositados uma média anual de 9.000 toneladas de resíduos no aterro, tendo previsto ainda para os anos de 2016, 2017 e 2018 uma média anual também de 9.000 toneladas de resíduos.

A fim de estabelecer a estimativa da vazão de biogás o programa utiliza a Equação (1), que será utilizada por levar em consideração diferentes parâmetros característico de cada local e, suprir as necessidades encontradas no presente estudo.

$$Q_{x} = F \times k \times L_{o} \sum R_{x} \times e^{-k(x-T)} \quad (1)$$

Onde:

Q_x: Vazão de metano gerado no ano (m³/ano);

k: Taxa de geração de metano ();

L_o: potencial de geração de metano (m³/Mg);

R_x: Fluxo de resíduos no ano x (Kg);

T: Ano de deposição do resíduo no aterro (ano);

x: Ano atual;

Por não possuir dados exatos quanto a composição gravimétrica dos resíduos depositados no aterro sanitário, será adotado tanto para taxa de geração de metano quanto para o potencial de geração de metano valores sugeridos pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental - CETESB (2006) equivalentes a k=0,08 e L_o=120 m³ CH₄/t. Será considerada ainda uma eficiência na queima do biogás de 75%.

Através da Equação (2) proposta pelo CETESB (2006), pode-se obter então, os valores de potência gerados pelo aterro sanitário nos anos em que possuem vazão significativa de biogás.

$$P_{x} = \frac{Q_{x} \times P_{c}(\text{metano})}{31.536.000} \times E_{c} \times \frac{k}{1.000} \quad (2)$$

Onde:

P_x: Potência disponível a cada ano em kW;

Modalidade do trabalho: Relatório Técnico-científico

Qx: Vazão de metano a cada ano;
 Pc: Poder calorífico do metano igual a $35.530 \times 10^3 \text{ J/m}^3 \text{ CH}_4$;
 Ec: Eficiência na coleta dos gases (75%);
 K: 1000.

Para estimar a energia disponível a cada dia, utilizou-se a Equação (3), levando em consideração um rendimento $n=33\%$ como sugerido por CETESB (2006) para obtenção da potencia útil e uma disponibilidade de 20 horas por dia.

$$E = P_x \cdot n \cdot 20 \quad (3)$$

Considerando o aterro sanitário em estudo então, a Tabela 1 apresenta os resultados obtidos quanto a potência gerada, potência útil e energia disponível por dia.

Ano	Potência (kW)	Potência útil (kW)	Energia Disponível (kWh/dia)	Ano	Potência (kW)	Potência útil (kW)	Energia Disponível (kWh/dia)
2008	73	24,09	481,8	2021	437	144,21	2884,2
2009	140	46,2	924	2022	404	133,32	2666,4
2010	203	66,99	1339,8	2023	373	123,09	2461,8
2011	260	85,8	1716	2024	344	113,52	2270,4
2012	313	103,29	2065,8	2025	317	104,61	2092,2
2013	362	119,46	2389,2	2026	293	96,69	1933,8
2014	407	134,31	2686,2	2027	270	89,1	1782
2015	449	148,17	2963,4	2028	250	82,5	1650
2016	487	160,71	3214,2	2029	230	75,9	1518
2017	523	172,59	3451,8	2030	213	70,29	1405,8
2018	556	183,48	3669,6	2031	196	64,68	1293,6
2019	513	169,29	3385,8	2032	181	59,73	1194,6
2020	474	156,42	3128,4	2033	167	55,11	1102,2

Tabela 1: Potencial energético do aterro.

Através da Tabela 1 pode-se analisar que o aterro sanitário em questão já está chegando ao ano de pico na produção de biogás e conseqüentemente ao seu ano de máximo potencial energético. Por se tratar de um aterro sanitário com apenas 3 anos restantes para recebimento de resíduos, o gráfico 1 apresenta a relação entre o potencial energético desperdiçado entre 2008 e 2015 e o potencial ainda passível de exploração.

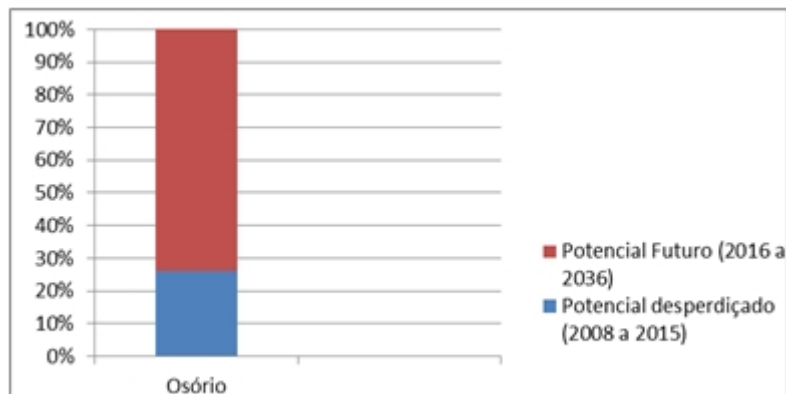


Gráfico 1: Relação entre potencial desperdiçado e potencial futuro.

Através do gráfico 1 pode-se notar que apesar de o aterro encerrar suas atividades em breve, o fato da emissão de gases significativa de gases continuar por cerca de 15 anos demonstra que ainda há cerca de 70% do potencial do aterro a ser explorado até o ano de 2033.

CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo comprovou-se que o ano de pico tanto na emissão de gases quanto no potencial energético de um aterro sanitário esta no ultimo ano de recebimento de resíduos antes do seu fechamento. No caso em questão o ano de máximo potencial energético acontece em 2018.

Conforme os dados apresentados na Tabela 1 constatou-se o vasto potencial ainda não explorado em aterros sanitários, tendo em vista que o aterro sanitário de Osório pode ser considerado um aterro de pequeno porte e já possui significativo potencial energético.

Apesar de se tratar de investimentos considerados altos, o investimento na geração de energia elétrica através desta biomassa é de grande relevância tendo em vista tanto o aspecto energético quanto social e ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE), 2015. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 8419; Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME),2008. Levantamento do potencial de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento de dejetos animais no Brasil. Brasília.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB), 2006. Manual do usuário do programa de computador BIOGÁS geração e uso energético (versão 1.0).